



**Europäisches
Patentamt**

**Eur pean
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02020983.9

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 02020983.9
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 20.09.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Agfa-Gevaert AG
Kaiser-Wilhelm-Allee
51373 Leverkusen
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Umwälzeinrichtung

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B01F/

Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Agfa-Gevaert
Aktiengesellschaft

Kaiser-Wilhelm-Allee
51373 Leverkusen

Patentabteilung

5

18.09.02

gt (mw)-rs

10

Umwälzeinrichtung

15

Die Erfindung betrifft eine Umwälzeinrichtung zum Umwälzen einer Flüssigkeit in einem Behandlungsbehälter, insbesondere in einem Behandlungsbehälter zur Behandlung lichtempfindlichen Materials.

- 20 Insbesondere bei der Behandlung lichtempfindlichen Materials, beispielsweise eines zu entwickelnden, zu fixierenden und zu spülenden lichtempfindlichen Films, wie einem Röntgenfilm, ist es wichtig, die Flüssigkeit, in der das lichtempfindliche Material behandelt wird, umzuwälzen. Durch die Umwälzbewegung soll erreicht werden, dass Konzentrationsunterschiede der Reaktionssubstanzen in
- 25 der Behandlungsflüssigkeit ausgeglichen werden. Ferner besteht beispielsweise bei der Entwicklung lichtempfindlicher Filme das Problem, dass sich an der Filmoberfläche während des Transportes des Filmes durch den Behandlungsbehälter eine Grenzschicht ausbildet, in der die Reaktionsfähigkeit der Reaktionssubstanzen durch die bereits erfolgten Reaktionen vermindert ist, während die umgeben-
- 30 de Flüssigkeit einen höheren Konzentrationsgehalt an der Reaktionssubstanz besitzt.

MU02017-EP

Genau entgegengesetzt verhält es sich beim Spülvorgang. Hier baut sich eine Grenzschicht mit hoher Konzentration an Reaktionssubstanzen auf, während die umgebende Flüssigkeit sauberer und aufnahmefähiger für die abzuspülenden Substanzen ist.

- 5 Um die Flüssigkeit in derartigen Behandlungsbehältern umzuwälzen, weist die Umwälzeinrichtung Funktionseinheiten, wie Umwälzräder, Umwälzpumpen und ähnliches, auf. Allerdings besteht insbesondere beim Umwälzen von Flüssigkeiten, die sehr reaktionsfreudige Substanzen enthalten, wie beispielsweise die beim Entwickeln lichtempfindlicher Materialien verwendeten Entwickler- und Fixiererlösungen, das Problem, dass die Funktionseinheiten einer aggressiven Arbeitsumgebung ausgesetzt sind. Ferner werden die Flüssigkeiten zur Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit üblicherweise zusätzlich erwärmt, wodurch sich deren Korrosionswirkung weiter verstärkt. Die hohe Reaktionsfreudigkeit der Reaktionssubstanzen führt wiederum zu Korrosion und vorzeitigem Verschleiß der Funktionseinheiten.
- 10
- 15 Um die eigentlichen Antriebe der Funktionseinheiten möglichst nicht mit diesen aggressiven Reaktionssubstanzen in Kontakt kommen zu lassen, werden im Stand der Technik verschiedene Möglichkeiten angeboten, die in dem Behandlungsbehälter angeordneten Umwälzeinrichtungen indirekt anzutreiben.

- 20 So wird in dem deutschen Gebrauchsmuster DE 94 13 783 U1 vorgeschlagen, außerhalb des Behandlungsbehälters einen Drehfeldmotor anzuordnen, der durch Permanentmagneten, die an einer im Behandlungsbehälter angeordneten Umwälzpumpe vorgesehen sind, mit Hilfe seines Drehfeldes die Umwälzpumpe zum Umwälzen der Flüssigkeit antreibt.

- 25 Bei dem deutschen Gebrauchsmuster DE 89 08 038 U1 sind an einer im Behandlungsbehälter vorgesehenen Umwälzpumpe Pumpenkreiselmagneten angeordnet, welche durch außerhalb des Behandlungsbehälters gegenüberliegend angeordnete, angetriebene Antriebsmagnete mitgenommen werden, um die Umwälzpumpe anzutreiben.

- 30 Nachteilig an diesen bekannten Einrichtungen ist, dass die im Behandlungsbehälter angeordneten Funktionseinheiten, beispielsweise die Umwälzpumpe oder entsprechende Umwälzräder, sowie deren Lagerungen, nach wie vor den aggress-

MU02017-EP

siven Behandlungsflüssigkeiten im Behandlungsbehälter ausgesetzt sind und daher sehr schnell zu Verschleiß neigen. Ferner besteht durch starke Verschmutzungen, beispielsweise durch Algenbildung, die Gefahr, dass sich derartige bewegliche Funktionseinheiten festsetzen. All dies führt zu kurzen Wartungszyklen und zu einem häufigen Austausch derartiger im Behandlungsbehälter angeordneter Funktionseinheiten.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Umwälzeinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der auf einfache Weise und mit vergleichsweise geringem Aufwand eine ausreichende Umwälzbewegung im Behandlungsbehälter erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Umwälzeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Bei der erfindungsgemäßen Umwälzeinrichtung wird die Umwälzbewegung der Flüssigkeit im Behandlungsbehälter durch das gezielte Einströmen zusätzlicher Flüssigkeit (Regenerierflüssigkeit) in den Behandlungsbehälter bewirkt. Hierfür schlägt die Erfindung die Verwendung eines etwa vertikal angeordneten Zulaufrohres vor, durch das aus einem Zulauf zusätzliche Flüssigkeit in den Behandlungsbehälter einströmt. Der Strömungsquerschnitt des Zulaufrohres ist dabei so gestaltet, dass sich die aus dem Zulauf einströmende Flüssigkeit im Zulaufrohr zunächst staut. Durch dieses sich Aufstauen der Flüssigkeit im Zulaufrohr entsteht ein hydrostatischer Druck, der durch die Gestalt des Zulaufrohres erfindungsgemäß so eingestellt ist, dass die aus der Austrittsöffnung des Zulaufrohres austretende Flüssigkeit mit einer Strömungsgeschwindigkeit in den Behandlungsbehälter einströmt, dass eine ausreichende Umwälzbewegung der Flüssigkeit im Behandlungsbehälter erzeugt wird. Durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Zulaufrohres kann auf den Einsatz aufwendiger Funktionseinheiten im Behandlungsbehälter, wie Umwälzräder, Umwälzpumpen und ähnliches, verzichtet werden. Gleichzeitig ist ein eventueller Austausch oder auch ein Ersetzen bereits bestehender Umwälzeinrichtungen und ein Nachrüsten mit dem erfindungsgemäßen Zulaufrohr auf einfache Weise möglich.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Umwälzeinrichtung ist das Zulaufrohr so gestaltet, dass sich bei einem Füllstand in dem Zulaufrohr, der zwischen dem Niveau der Flüssigkeit im Behandlungsbehälter und einem maximalen Füllstand des Zulaufrohrs liegt, ein Gleichgewichtszustand zwischen dem hydrostatischen Druck der Flüssigkeitssäule und dem Staudruck an der Austrittsöffnung des Zulaufrohrs einstellt. Das bedeutet, dass bei diesem Füllstand der aus der Austrittsöffnung ausströmende Fluidstrom in etwa dem in den Einlaufabschnitt einströmenden Fluidstrom entspricht. Durch diese gestalterische Maßnahme am Zulaufrohr wird erreicht, dass ein Gleichgewicht zwischen dem in den Einlaufabschnitt einströmenden Fluidstrom und dem aus der Austrittsöffnung ausströmenden Fluidstrom entsteht, wobei in Abhängigkeit von dem einströmenden Fluidstrom sich die Ausströmgeschwindigkeit aus der Austrittsöffnung entsprechend den gegebenen Querschnittsverhältnissen definiert erhöht bzw. vermindert.

Das Verhältnis des Strömungsquerschnittes des Einlaufabschnittes auf Höhe des maximalen Füllstandes der Flüssigkeitssäule zum Strömungsquerschnitt der Austrittsöffnung liegt vorzugsweise in einem Bereich von 3 : 2 bis 3 : 1. So hat sich in Versuchen gezeigt, dass bei Einhalten dieser Querschnittsverhältnisse eine für eine Umwälzbewegung ausreichende Strömungsgeschwindigkeit des aus der Austrittsöffnung ausströmenden Fluidstroms erreicht werden kann.

Des weiteren wird bei dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, den Ablaufabschnitt, an dessen offenem Ende die Austrittsöffnung ausgebildet ist und der sich an den Einlaufabschnitt anschließt, mit einem sich verjüngenden Strömungsquerschnitt auszubilden. Durch diese vorzugsweise kontinuierliche Querschnittsverminderung des Zulaufrohres wird die Bildung turbulenter Strömungen im Zulaufrohr verhindert.

Um eine möglichst optimale Umwälzbewegung im Behandlungsbehälter zu erreichen, wird bei einer Weiterbildung dieses Ausführungsbeispieles mit sich verjüngendem Ablaufabschnitt ferner vorgeschlagen, den Ablaufabschnitt derart gekrümmt auszubilden, dass die Strömungsrichtung der aus der Austrittsöffnung ausströmenden Flüssigkeit in etwa parallel zum Boden des Behandlungsbehälters gerichtet ist. Diese parallel zum Boden des Behandlungsbehälters gerichtete

Strömung regt eine Zirkulationsbewegung der gesamten Flüssigkeit in dem Behandlungsbehälter an und ist dadurch ursächlich für die gewünschte Umwälzbewegung verantwortlich.

- Um ein eventuelles Zurückströmen von Flüssigkeit in den Zulauf zu verhindern,
- 5 wird bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Umwälzeinrichtung ferner vorgeschlagen, am Einlaufabschnitt eine Überlauföffnung vorzusehen, die den maximalen Füllstand der Flüssigkeitssäule im Einlaufabschnitt definiert. Sollte z. B. Regeneratorflüssigkeit zu schnell in das Zulaufrohr gelangen oder die Aus-
- 10 trittsöffnung zugesetzt oder verstopft sein, kann die Flüssigkeit durch diese Überlauföffnung aus dem Zulaufrohr in den Behandlungsbehälter abfließen, so dass ein Zurücklaufen von Flüssigkeit in den Zulauf gezielt verhindert werden kann. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn die Flüssigkeit, die durch den Zulauf in den Behandlungsbehälter einströmt, nicht mit Chemikalien versetzt ist, und eine Kontamination des Zulaufs durch mit Chemikalien versetzter Flüssigkeit aus dem
- 15 Behandlungsbehälter verhindert werden soll.

- Damit ein Aufsteigen von mit Chemikalien versetzter Flüssigkeit aus dem Behandlungsbehälter in den Zulauf verhindert wird, ist es ferner von Vorteil, den Zulauf beabstandet zu den Innenwänden des Zulaufrohrs in den Einlaufabschnitt
- 20 Zulaufrohrs aufsteigende Flüssigkeit mit dem eigentlichen Zulauf nicht in Berührung kommt. Als weitere Sicherungsmaßnahme wird ferner vorgeschlagen, am Zulauf ein Rückschlagventil vorzusehen.

- Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Umwälzeinrichtung zusätzlich einen Sensor auf, mit dem lichtempfindliches Material, das in die Be-
- 25 handlungsvorrichtung eingeführt wird, erfasst wird. Der Sensor ist seinerseits mit einer Stelleinheit zum Betätigen des Zulaufs gekoppelt, der, sobald der Sensor erfasst, dass lichtempfindliches Material der Behandlungsvorrichtung zugeführt wird, den ansonsten geschlossenen Zulauf öffnet. Durch diese Maßnahme soll erreicht werden, dass die Flüssigkeitsmenge, die von dem lichtempfindlichen Mate-
- 30 rial aufgenommen und aus dem Behandlungsbehälter abgeführt wird, wenn das lichtempfindliche Material wieder aus dem Behandlungsbehälter gefördert wird,

ausgeglichen wird. Andererseits soll aber auch verbrauchte Flüssigkeit durch frische Regeneratorflüssigkeit ersetzt werden. So wird üblicherweise eine auf die Größe des zu behandelnden Films bezogene Regenerierquote vorgegeben, durch die der Verbrauch an Chemikalien im und die Verschleppung von

5 Flüssigkeit aus dem Behandlungsbehälter durch das lichtempfindliche Material berücksichtigt wird. Durch die erfindungsgemäße Koppelung des Zulaufs mit dem Sensor wird erreicht, dass über das lichtempfindliche Material selbst der Zulauf geregelt wird, indem das Vorhandensein eines lichtempfindlichen Materials detek-

10 tiert und der Zulauf in Abhängigkeit von der Regenerierquote und der Größe des lichtempfindlichen Materials durch den Behandlungsbehälter entsprechend nachgeregelt wird.

Am Behandlungsbehälter ist ein Ablauf vorgesehen, durch den Flüssigkeit aus dem Behandlungsbehälter durch die zugeführte Menge an Regeneratorflüssigkeit verdrängt wird, die durch das Zulaufrohr einströmt. Auf diese Weise kann gezielt

15 eine Regeneration der Flüssigkeit im Behandlungsbehälter erreicht werden. Der Ablauf ist dabei bevorzugt als Überlaufrohr gestaltet, das im Behandlungsbehälter vorgesehen ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, wobei Bezug auf die bei-

20 gefügte Zeichnung genommen wird.

Es zeigt die einzige Figur eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Behandlungsbehälters für lichtempfindliches Material, welcher mit einer erfindungsgemäßen Umwälzeinrichtung ausgestattet ist.

Die einzige Figur zeigt im Schnitt einen Behandlungsbehälter 10 für ein nicht dargestelltes lichtempfindliches Material, wie einen zu entwickelnden Film. Im Behandlungsbehälter 10 ist nahe einer seiner Seitenwände ein Überlaufrohr 12 vorgesehen, das abgedichtet in eine Ablauföffnung 14 des Behandlungsbehälters 10 eingesetzt ist. Unmittelbar benachbart zum Überlaufrohr 12 ist ein Zulaufrohr 16 einer Umwälzeinrichtung 18 positioniert. Oberhalb des Zulaufrohrs 16 ist ein Zu-

25 lauf 20 vorgesehen, der in den Einlaufabschnitt 22 des Zulaufrohrs 16 ragt.

30

Der Einlaufabschnitt 22 verjüngt sich in seiner Längsrichtung kontinuierlich und geht in einen Ablaufabschnitt 24 über. Der Ablaufabschnitt 24 bildet eine 90°-Krümmung, so dass die an seinem Ende ausgebildete Austrittsöffnung 26 in einer Ebene etwa senkrecht zum Boden des Behandlungsbehälters 10 verläuft. Am

5 Einlaufabschnitt 22 des Zulaufrohrs 16 ist ferner eine Halterung 28 vorgesehen, mit der das Zulaufrohr 16 an einem nicht dargestellten Träger am Behandlungsbehälter 10 befestigt ist. Auf diese Weise ist eine Montage bzw. eine Demontage des Zulaufrohrs 16 auf sehr einfache Weise möglich, um das Zulaufrohr 16 beispielsweise zu reinigen oder durch ein neues Zulaufrohr 16 zu ersetzen. Ferner ist

10 durch diese Maßnahme ein eventuelles Nachrüsten bereits bestehender Behandlungsbehälter 10 problemlos möglich, da an den bestehenden Behandlungsbehälter 10 lediglich ein entsprechender Träger befestigt werden muss, an dem das Zulaufrohr 16 eingehängt werden kann. Des weiteren ist am Einlaufabschnitt 22 eine als Ausschnitt ausgebildete Überlauföffnung 30 ausgebildet, deren

15 Zweck später noch erläutert wird.

Der Behandlungsbehälter 10 ist mit einer Flüssigkeit 32 zur Behandlung des lichtempfindlichen Materials gefüllt. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine Entwicklerlösung, eine Fixierlösung oder eine Spülflüssigkeit handeln, durch die das lichtempfindliche Material, beispielsweise ein Film, kontinuierlich hindurchgeführt wird. Der Behandlungsbehälter 10 ist dabei mit der Flüssigkeit 32 so weit

20 aufgefüllt, dass sich ein Flüssigkeitsniveau 34 einstellt. Das Flüssigkeitsniveau 34 ist dabei durch das Überlaufrohr 12 begrenzt, welches an seiner Oberseite offen ist. Sobald die Flüssigkeit 32 im Behandlungsbehälter 10 über das vorgegebene Flüssigkeitsniveau 34 steigt, strömt eine entsprechende Menge der Flüssigkeit 32

25 durch das oben offene Überlaufrohr 12 aus der Ablauföffnung 14 aus dem Behandlungsbehälter 10 ab, bis der Flüssigkeitsspiegel wieder das vorgegebene Flüssigkeitsniveau 34 erreicht.

Um eine Umwälzbewegung im Behandlungsbehälter 10 zu erreichen, wird zusätzliche Flüssigkeit durch den Zulauf 20 und das Zulaufrohr 16 in den Behandlungs-

30 behälter 10 eingeleitet. Aufgrund der Dimensionierung und Formgebung des Zulaufrohrs 16 kommt es zu einem Stau der Flüssigkeit im Zulaufrohr 16, der zur Ausbildung einer Flüssigkeitssäule 36 im Einlaufabschnitt 22 führt. Der maximale

Füllstand max der Flüssigkeitssäule 36 wird dabei durch die Überlauföffnung 30 begrenzt. Sollte die Flüssigkeit im Einlaufabschnitt 22 über den maximalen Füllstand max im Zulaufrohr 16 ansteigen, strömt die Flüssigkeit durch die Überlauföffnung 30 aus dem Zulaufrohr 16 in den Behandlungsbehälter 10 ab. Die aus der

5 Überlauföffnung 30 in den Behandlungsbehälter 10 einströmende Flüssigkeit verdrängt entweder eine entsprechende Menge der bereits im Behandlungsbehälter 10 enthaltenen Flüssigkeit 32, welche durch das Überlaufrohr 12 aus dem Behandlungsbehälter 10 abströmt, oder strömt durch das unmittelbar benachbart zum Zulaufrohr 16 angeordnete Überlaufrohr 12 direkt aus dem Behandlungs-

10 behälter 10 wieder ab.

Durch die im Einlaufabschnitt 22 beim Befüllen entstehende Flüssigkeitssäule 36 wird bei einem kontinuierlichen Nachströmen eines Fluidstroms Q_1 an der Austrittsöffnung 26 ein ausströmender Fluidstrom Q_2 verursacht. Dies wird durch den von der Flüssigkeitssäule 36 verursachten hydrostatischen Druck bewirkt. Die

15 Strömungsgeschwindigkeit des ausströmenden Fluidstroms Q_2 ist dabei abhängig von dem Strömungsquerschnitt A_1 des Einlaufabschnittes 22 auf Höhe des maximalen Füllstandes max der Flüssigkeitssäule 36 und dem Strömungsquerschnitt A_2 der Austrittsöffnung 26. Das Verhältnis dieser beiden Strömungsquerschnitte $A_1 : A_2$ liegt im dargestellten Ausführungsbeispiel in einem Bereich von 3 : 2.

20 Durch die kontinuierliche Strömungsquerschnittsverminderung wird, wie zuvor bereits erläutert, eine entsprechend erhöhte Ausströmgeschwindigkeit der Flüssigkeit an der Austrittsöffnung 26 verursacht. Durch diese erhöhte Ausströmge-

Empf.zeit:20/09/2002 10:00

Empf.nr.:387 P.015

Füllstand max der Flüssigkeitssäule 36 wird dabei durch die Überlauföffnung 30 begrenzt. Sollte die Flüssigkeit im Einlaufabschnitt 22 über den maximalen Füllstand max im Zulaufrohr 16 ansteigen, strömt die Flüssigkeit durch die Überlauföffnung 30 aus dem Zulaufrohr 16 in den Behandlungsbehälter 10 ab. Die aus der

5 Überlauföffnung 30 in den Behandlungsbehälter 10 einströmende Flüssigkeit verdrängt entweder eine entsprechende Menge der bereits im Behandlungsbehälter 10 enthaltenen Flüssigkeit 32, welche durch das Überlaufrohr 12 aus dem Behandlungsbehälter 10 abströmt, oder strömt durch das unmittelbar benachbart zum Zulaufrohr 16 angeordnete Überlaufrohr 12 direkt aus dem Behandlungs-

10 behälter 10 wieder ab.

Durch die im Einlaufabschnitt 22 beim Befüllen entstehende Flüssigkeitssäule 36 wird bei einem kontinuierlichen Nachströmen eines Fluidstroms Q_1 an der Austrittsöffnung 26 ein ausströmender Fluidstrom Q_2 verursacht. Dies wird durch den von der Flüssigkeitssäule 36 verursachten hydrostatischen Druck bewirkt. Die

15 Strömungsgeschwindigkeit des ausströmenden Fluidstroms Q_2 ist dabei abhängig von dem Strömungsquerschnitt A_1 des Einlaufabschnittes 22 auf Höhe des maximalen Füllstandes max der Flüssigkeitssäule 36 und dem Strömungsquerschnitt A_2 der Austrittsöffnung 26. Das Verhältnis dieser beiden Strömungsquerschnitte $A_1 : A_2$ liegt im dargestellten Ausführungsbeispiel in einem Bereich von 3 : 2.

20 Durch die kontinuierliche Strömungsquerschnittsverminderung wird, wie zuvor bereits erläutert, eine entsprechend erhöhte Ausströmgeschwindigkeit der Flüssigkeit an der Austrittsöffnung 26 verursacht. Durch diese erhöhte Ausströmgeschwindigkeit der Flüssigkeit aus der Austrittsöffnung 26 wird wiederum eine Umwälzbewegung der Flüssigkeit 32 im Behandlungsbehälter 10 bewirkt. Dabei ver-

25 drängt die durch das Zulaufrohr 16 einströmende Flüssigkeitsmenge eine entsprechende Menge der Flüssigkeit 32 durch das Überlaufrohr 12 aus dem Behandlungsbehälter 10. Auf diese Weise kann eine kontinuierliche Umwälzbewegung der Flüssigkeit 32 im Behandlungsbehälter 10 erreicht werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Umwälzeinrichtung

30 tung 18 weist diese ferner einen nicht dargestellten Sensor auf, der erfasst, sobald lichtempfindliches Material zugeführt wird. In Abhängigkeit von der Breite und

der Länge des zugeführten lichtempfindlichen Materials wird, basierend auf der Menge an Flüssigkeit 32, die am lichtempfindlichen Material anhaftet und bei dessen Transport durch den Behandlungsbehälter 10 aus diesem abtransportiert wird, und basierend auf dem Verbrauch an Flüssigkeit, nachregeneriert. Durch

- 5 Koppeln des zuvor beschriebenen, nicht dargestellten Sensors mit einer am Zulauf 20 vorgesehenen Stelleinrichtung (gleichfalls nicht dargestellt), kann somit in Abhängigkeit von der zuvor beschriebenen Regenerierquote die Menge an Flüssigkeit geregelt werden, die durch den Zulauf 20 in das Zulaufrohr 16 einströmt.

10 Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche:

1. Umwälzeinrichtung zum Umwälzen einer Flüssigkeit in einem Behandlungsbehälter (10), insbesondere in einem Behandlungsbehälter zur Behandlung lichtempfindlichen Materials, dadurch gekennzeichnet, dass die Umwälzeinrichtung (18) ein im Behandlungsbehälter (10) etwa vertikal angeordnetes Zulaufrohr (16) aufweist, durch das Flüssigkeit aus einem Zulauf (20) in den Behandlungsbehälter (10) einströmen kann, wobei der Strömungsquerschnitt (A) des Zulaufrohres (16) so ausgebildet ist, dass sich die aus dem Zulauf (20) einströmende Flüssigkeit im Zulaufrohr (16) staut und einen hydrostatischen Druck erzeugt, der so bemessen ist, dass die aus der Austrittsöffnung (26) des Zulaufrohres (16) ausströmende Flüssigkeit eine Umwälzbewegung der Flüssigkeit (32) im Behandlungsbehälter (10) bewirkt.
2. Umwälzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlaufabschnitt (22) des Zulaufrohres (16), in dem sich eine Flüssigkeitssäule (36) ausbildet, auf Höhe des maximalen Füllstandes (max) der Flüssigkeitssäule (36) einen Strömungsquerschnitt (A_1) aufweist, welcher im Verhältnis zum Strömungsquerschnitt (A_2) der Austrittsöffnung (26) so bemessen ist, dass der aus der Austrittsöffnung (26) ausströmende Fluidstrom (Q_2) in etwa dem in den Einlaufabschnitt (22) einströmenden Fluidstrom (Q_1) bei maximalem Füllstand (max) im Einlaufabschnitt (22) entspricht.
3. Umwälzeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des Strömungsquerschnittes (A_1) des Einlaufabschnittes (22) auf Höhe des maximalen Füllstandes (max) der Flüssigkeitssäule (36) zum Strömungsquerschnitt (A_2) der Austrittsöffnung (26) in einem Bereich von 3 : 2 bis 3 : 1 liegt.

4. Umwälzeinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlaufabschnitt (22) einen sich vorzugsweise verjüngenden Strömungsquerschnitt aufweist und in einen Ablaufabschnitt (24) mit sich verjüngendem Strömungsquerschnitt übergeht, dessen offenes Ende die Austrittsöffnung (26) bildet.
5. Umwälzeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ablaufabschnitt (24) derart gekrümmt ist, dass die Strömungsrichtung der aus der Austrittsöffnung (26) ausströmenden Flüssigkeit in etwa parallel zum Boden des Behandlungsbehälters (10) gerichtet ist.
- 10 6. Umwälzeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Einlaufabschnitt (22) eine Überlauföffnung (30) vorgesehen ist, die den maximalen Füllstand (max) der Flüssigkeitssäule (36) im Einlaufabschnitt (22) definiert.
- 15 7. Umwälzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zulaufrohr (16) derart im Behandlungsbehälter (10) positioniert ist, dass der Zulauf (20) beabstandet zu den Innenwänden des Zulaufrohres (16) in den Einlaufabschnitt (22) ragt.
8. Umwälzeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass am Zulauf (20) ein Rückschlagventil vorgesehen ist.
- 20 9. Umwälzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umwälzeinrichtung (18) einen Sensor zum Erfassen von lichtempfindlichem Material, sowie eine mit dem Sensor gekoppelte Stelleinheit zum Betätigen des Zulaufs (20) aufweist, wobei die Stelleinheit beim Erfassen von lichtempfindlichem Material den sonst geschlossenen Zulauf (20) öffnet.
- 25 10. Umwälzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die durch das Zulaufrohr (16) einströmende Flüssigkeit durch einen am Behandlungsbehälter (10) vorgesehenen Ablauf (12) Flüssigkeit aus dem Behandlungsbehälter (10) verdrängt.

11. Umwälzeinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Ablauf, vorzugsweise benachbart zum Zulaufrohr (16), ein Überlaufrohr (12) im Behandlungsbehälter (10) vorgesehen ist.

Umwälzeinrichtung

5

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Umwälzeinrichtung zum Umwälzen einer Flüssigkeit (32) in einem Behandlungsbehälter (10), insbesondere in einem Behandlungsbehälter zur Behandlung lichtempfindlichen Materials. Die Umwälzeinrichtung (18) weist ein im Behandlungsbehälter (10) etwa vertikal angeordnetes Zulaufrohr (16) auf, durch das Flüssigkeit aus einem Zulauf (20) in den Behandlungsbehälter (10) einströmen kann. Der Strömungsquerschnitt (A) des Zulaufrohres (16) ist so ausgebildet, dass sich die aus dem Zulauf (20) einströmende Flüssigkeit im Zulaufrohr (16) staut und einen hydrostatischen Druck erzeugt, der so bemessen ist, dass die aus der Austrittsöffnung (26) des Zulaufrohres (16) ausströmende Flüssigkeit eine Umwälzbewegung der Flüssigkeit (32) im Behandlungsbehälter (10) bewirkt.

20

einzigste Fig.



